

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-270403

(43) 公開日 平成10年(1998)10月9日

(51) Int.Cl.⁸
H 0 1 L 21/304

識別記号
3 4 1

F I
H 0 1 L 21/304

3 4 1 B

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-37275

(22) 出願日 平成10年(1998)2月19日

(31) 優先権主張番号 9 7 P 9 5 4 8

(32) 優先日 1997年3月20日

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 金 濟 徳

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘4洞810

- 2 番地 京南アパート 2 棟1005號

(72) 発明者 宋 昌 龍

大韓民国京畿道水原市勤善區勤善洞1199-

1 番地 斗山/東亞アパート103棟206號

(72) 発明者 高 ▲よう▼ ▲せん▼

大韓民国京畿道水原市勤善區勤善洞1267番

地 碧山アパート805棟904號

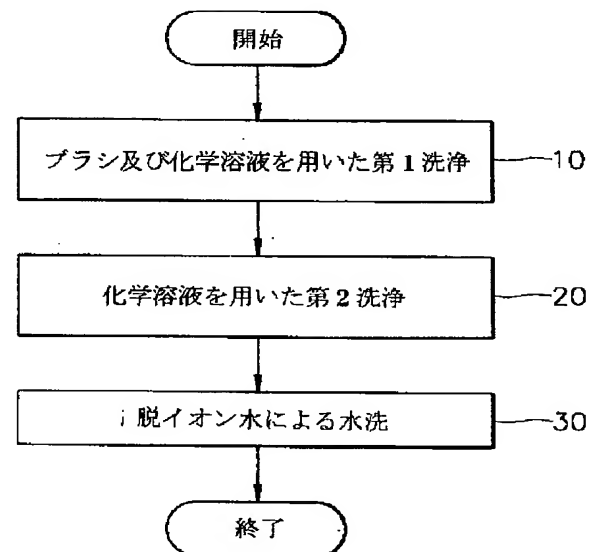
(74) 代理人 弁理士 八田 幹雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 化学及び物理的な処理を同時に利用するウェーハの洗浄方法

(57) 【要約】

【課題】 CMP工程後に適用されるウェーハの洗浄方法を提供する。

【解決手段】 CMP工程を経たウェーハの表面に脱イオン水及び第1化学溶液を供給すると同時にブラシを用いたスクラビング工程を行なってウェーハの表面を洗浄した後、またウェーハの表面に第2化学溶液を供給してウェーハの表面を洗浄する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の半導体製造工程を経たウェーハの表面に脱イオン水及び第1化学溶液を供給すると同時にブラシを用いたスクラビング工程によってウェーハの表面を第1洗浄する段階と、

前記第1洗浄を経たウェーハの表面に第2化学溶液を供給して、ウェーハの表面を第2洗浄する段階を含むことを特徴とするウェーハ洗浄方法。

【請求項2】 前記所定の半導体製造工程はCMP工程であることを特徴とする請求項1に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項3】 前記第1化学溶液は、希釈されたHF溶液及び水酸化アンモニウムと過酸化水素と脱イオン水が所定の比で混合された混合液よりなる群から選択されたいずれか一つであることを特徴とする請求項2に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項4】 前記第2化学溶液は、希釈されたHF溶液及び水酸化アンモニウムと過酸化水素と脱イオン水が所定の比で混合された混合液よりなる群から選択されたいずれか一つであることを特徴とする請求項2に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項5】 前記第1化学溶液は希釈されたHF溶液及び水酸化アンモニウムと過酸化水素と脱イオン水が所定の比で混合された混合液よりなる群から選択されたいずれか一つであり、前記第2化学溶液は前記選択されたいずれか一つを除外した他のひとつであることを特徴とする請求項2に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項6】 前記ブラシはロールタイプ、ペンシルタイプ及びドラムタイプよりなる群から選択された少なくとも一つであることを特徴とする請求項2に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項7】 前記第1洗浄段階においてウェーハの表面中前面はペンシルタイプのブラシを適用し、ウェーハの後面にはロールタイプのブラシを適用することを特徴とする請求項6に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項8】 前記第2洗浄段階がブラシを用いた同時スクラビング工程をさらに含むことを特徴とする請求項2に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項9】 前記ブラシはロールタイプ、ペンシルタイプ及びドラムタイプよりなる群から選択された少なくとも一つであることを特徴とする請求項8に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項10】 前記第2洗浄段階においてウェーハの表面中前面はペンシルタイプのブラシを適用し、ウェーハの後面にはロールタイプのブラシを適用することを特徴とする請求項8に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項11】 前記第1洗浄段階及び第2洗浄段階は相互連続的に連結している別のステージ内で行なわれることを特徴とする請求項2に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項12】 前記第1洗浄段階及び第2洗浄段階は

相互連続的に連結している別のステージ内で行なわれることを特徴とする請求項8に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項13】 前記第1洗浄段階及び第2洗浄段階はCMP工程とインサイチュで行なうことを特徴とする請求項2に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項14】 前記第2洗浄段階の後に脱イオン水を使用してウェーハの表面を水洗する段階をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項15】 前記水洗段階はウェーハに超音波を加える段階を含むことを特徴とする請求項14に記載のウェーハ洗浄方法。

【請求項16】 前記第1洗浄段階、第2洗浄段階及び水洗段階はCMP工程とインサイチュで行なうことを特徴とする請求項14に記載のウェーハ洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はウェーハ洗浄方法に係り、特にCMP工程後に適用されるウェーハ洗浄方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の集積度が増加することによって多層配線の必要性が次第に増大した。多層配線を形成することにおいて、下部層の配線と上部層の配線を絶縁させるための目的で用いられる層間絶縁膜を平坦化させるための一つの方法としてCMP方法を使用する。

【0003】CMP方法でウェーハとポリシングパッドを摩擦させてウェーハの表面を研磨し、この際ウェーハとポリシングパッドの間にスラリー溶液を供給する。スラリー溶液は、通常的にシリカまたはアルミナよりなるコロイド研磨剤と、酸化剤などの化合物を含む。

【0004】スラリー溶液内に含まれたコロイド研磨剤はCMP工程中にウェーハの研磨が進行する間お互い凝集する傾向があり、このような研磨剤の凝集結果としてCMP工程が完了した後ウェーハ上に数 μm 以上のサイズを有するように凝集した比較的大きい粒子が多量に存在し、CMP工程後このように凝集した粒子がウェーハ上に残存する場合にはウェーハの表面上にスクラッチを発生させる等の悪影響を及ぼす。

【0005】従って、CMP工程を進行した後は、その後続工程を進行した後にウェーハの表面上に残っている凝集した粒子のような汚染物（以下、“汚染物”とする）を除去するための洗浄工程が必要である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、CMP工程後にウェーハ上に残留する汚染物を効率的に除去できるウェーハ洗浄方法を提供することである。

【0007】

【発明を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明ではCMP工程を経たウェーハの表面に脱イオン水及び化学溶液を供給すると同時にブラシを用いた

スクラビング工程を行なってウェーハの表面を洗浄した後、またウェーハの表面に前記化学溶液を供給してウェーハの表面を洗浄する。

【0008】前記化学溶液は、各々希釈されたHF溶液または水酸化アンモニウムと過酸化水素と脱イオン水が所定の比で混合された混合液であることが好ましい。

【0009】また、本発明では、ブラシスクラビングを行なう時、ロールタイプ、ペンシルタイプ及びドラムタイプよりなる群から選択された少なくとも一つのブラシを使用することが好ましい。この際、ウェーハの表面中
10 前面にはペンシルタイプのブラシを適用し、ウェーハの後面にはロールタイプのブラシを適用することが望ましい。

【0010】第2洗浄段階でブラシを用いたスクラビング工程が同時に進行できる。また、第2洗浄段階後に脱イオン水を使用してウェーハの表面を水洗する段階をさらに含めることができる。本発明による洗浄方法はCMP工程とインサイチュで行なうことができる。

【0011】本発明によれば、CMP工程を経たウェーハに対して物理的な洗浄方法及び化学的な洗浄方法を同
20 時に適用するので洗浄効率を上げる。

【0012】

【発明の実施の形態】CMP工程を経たウェーハを洗浄するための洗浄工程は、ブラシによるスクラビングを用いた洗浄方法と、洗浄液を用いた化学的洗浄方法がある。ブラシによるスクラビングは、ウェーハ上に吸着された汚染物、たとえば研磨剤及びCMP工程残留物を除去するために行なうこととして、ウェーハ上に脱イオン水を噴射させながらブラシを使用して吸着された汚染物を機械的に除去する。しかし、ブラシを使用する機械的
30 な方法にだけ依存する場合には、スラリー及びCMP残留物のような汚染物が完全に除去されなく残っている場合が多いので後続工程を進行し難い。従って、後続工程を進行する前に、化学物質よりなる洗浄液を使用した追加的な洗浄工程によりウェーハ上に残留する汚染物を完全に除去する必要がある。

【0013】以下、添付した図面を参照して本発明の望ましい実施例について詳細に説明する。

【0014】図1は本発明の望ましい実施例によるウェーハ洗浄方法を説明するためのフローチャートである。
40

【0015】図1を参照すると、CMP工程を行なったポリッシングステーションから伝達されてきたウェーハを洗浄するための第1段階として、ウェーハ洗浄用ブラシを具備したブラシステーションから脱イオン水及び第1化学溶液を供給すると同時にブラシを用いたスクラビング工程によってウェーハの表面を第1洗浄（段階10）する。即ち、この段階ではウェーハ上に脱イオン水を供給しながら行なわれるブラシスクラビングを用いた機械的な方法及び、第1化学溶液を用いた化学的方法を同時に利用してウェーハの前面及び後面での汚染物を除去す
50

る。この際、用いられるブラシはロールタイプ、ペンシルタイプ及びドラムタイプよりなる群から選択された少なくともいづれか一つを使用する。この際、ブラシスクラビング工程をウェーハの前面にだけ適用したりまたは前面及び後面に同時に適用することができる。ウェーハの前面及び後面に対してブラシスクラビング工程を全て適用する場合には、ウェーハの前面にはペンシルタイプのブラシを適用し、ウェーハの後面にはロールタイプのブラシを適用することがさらに効果的である。その理由は、ロールタイプのブラシの場合にはウェーハの表面に接触するブラシの面積が他のタイプのブラシに比べて大きくて、スクラビング有効面積が大きくなる長所がある反面、それに相応してブラシによるウェーハ前面の逆汚染発生可能性も大きくなるためである。

【0016】また、第1洗浄段階ではウェーハの前面及び後面に各々脱イオン水及び第1化学溶液を所定のノズルを通じて継続的に供給する。この際、使用できる第1化学溶液としては脱イオン水：HF＝100：1～200：1の希釈されたHF溶液がある。または、第1化学溶液として水酸化アンモニウム、過酸化水素及び脱イオン水が各々1：4：20の割合で混合された混合液を使用することも出来る。

【0017】この段階では、ブラシを使用した機械的な方法と第1化学溶液を使用した化学的な方法を同時に利用してウェーハ上の汚染物を除去するので、ブラシだけを利用する場合に比べてウェーハの洗浄効率を顕著に増加せうる。しかし、この段階を経た後のウェーハ上の汚染度は基礎的な清浄度を維持する程度であり、ブラシまたはその他の洗浄設備構造に起因する逆汚染による問題を防止するには限界がある。

【0018】従って、本発明による洗浄方法でCMP工程を経たウェーハを洗浄するための第2段階として、前記第1洗浄段階が行なわれたブラシステーションと連続的に連結されたステーション内で、第2化学溶液を使用してウェーハの表面を第2洗浄（段階20）する。ここで、第2化学溶液としては前記したように希釈されたHF溶液、または水酸化アンモニウム、過酸化水素及び脱イオン水が各々1：4：20の割合で混合された混合液を使用することもできる。望ましくは前記第1洗浄段階で希釈されたHF溶液を使用した場合には第2洗浄段階で水酸化アンモニウム、過酸化水素及び脱イオン水が各々1：4：20の割合で混合された混合液を使用し、前記第1洗浄段階で水酸化アンモニウム、過酸化水素及び脱イオン水が各々1：4：20の割合で混合された混合液を使用した場合には第2洗浄段階で希釈されたHF溶液を使用する。このようにして、相異なる洗浄液よりなる第1及び第2化学溶液の各々の特性に基づいてウェーハ上に残留する各種汚染物を効果的に除去できる。

【0019】選択的に、第2洗浄段階で第2化学溶液による洗浄工程と同時にブラシを使用したスクラビング工

程が適用できる。この際、前記第1洗浄段階と同じようにロールタイプ、ペンシルタイプ及びドラムタイプよりなる群から選択された少なくとも一つのブラシをウェーハの前面及び後面に対して選択的に使用できる。

【0020】前記第1洗浄段階及び第2洗浄段階は相互連続的に連結している別のステージ内で行なわれる。

【0021】その後、前記第2洗浄段階を経たウェーハに対して脱イオン水を使用して、例えば超音波を用いた洗浄方法でウェーハを水洗(段階30)することでウェーハ上に残っている化学溶液及び微細な汚染物を除去する。即ち、脱イオン水供給と共にウェーハに超音波を加えることによって、脱イオン水を流動させる方法だけでは除去し難い汚染物を完全に除去する。その後、ウェーハを例えばスピンドライ(spin dry)方式によって乾燥させることによって、CMP工程後のウェーハの洗浄工程を完成する。

【0022】前記のようなウェーハ洗浄工程はCMP工程を進行する装置とは違う別の装置内で進行することもでき、CMP工程を行なうポリッシングステーションと、前記第1洗浄段階及び第2洗浄段階が連続的に進行する

ブラシステーションを一つの装置内に連結させることでCMP工程とインサイチュで進行することもできる。

【0023】図2は膜質を蒸着した直後、本発明による方法の場合及び従来の方法の各々に対してウェーハ上に残留する汚染物を各成分別に分析した結果である。図2において、各々の場合、全てが亜鉛及びアルミニウム成分は検出限界値以下に存在して図2には示さなかった。

【0024】図2のグラフから、本発明による洗浄方法を適用する場合には従来の方法に比べて汚染物除去能力にはるかに優れることが分かる。

【0025】図3はCMP工程を経たウェーハに対して色々な洗浄方法を経た後、各々の洗浄条件に対する洗浄効率を評価したグラフである。洗浄条件として、CMP工程後ウェーハ乾燥工程だけを経た場合a、CMP工程後ウェーハを乾燥して脱イオン水(D. I.)の供給と共にブラシスクラビングを適用した場合b、CMP工程の直後脱イオン水の供給と共にブラシスクラビングを適用した場合c、及び本発明の洗浄方法によってCMP工

程後第1洗浄段階で脱イオン水の供給と共にブラシスクラビングを適用することと同時に化学溶液を加え、第2洗浄段階で再び化学溶液を加えてウェーハを洗浄する場合dの各々に対してCMP残留物よりなる汚染物による欠陥の数を測定して示した。

【0026】図3の結果から分かるように、本発明によるウェーハ洗浄方法は従来の方法に比べてその洗浄効率ははるかに高いだけでなく、通常的にCMP工程の後、後続工程を進行することにおいて問題を起こさない程度の最小限の欠陥数の許容限界がウェーハ当たり約100個であることを考える時、本発明による洗浄方法によればウェーハ上の欠陥数が各ウェーハ当たり100個以下であるので、CMP工程を進行した後その後続工程を進行する時にもウェーハ上の汚染物による問題を起こす心配はないことが分かる。

【0027】

【発明の効果】前記のように、本発明によればCMP工程後にウェーハ上に残っている汚染物を除去するためにブラシを用いたスクラビング工程を進行する時化学溶液を同時に適用することで、ブラシステーションからウェーハ上の汚染物除去率が顕著に増加できる。従って、CMP工程後にウェーハ上に残っているCMP工程残留物を除去するための洗浄効率が顕著に向上でき、本洗浄工程後の後続工程を進行する前に別の洗浄工程を追加する必要がない。

【0028】以上、本発明を望ましい実施例を挙げて詳細に説明したが、本発明は前記実施例に限らず、本発明の技術的な思想の範囲内で当分野で通常の知識を有する者によっていろいろな変形ができる。

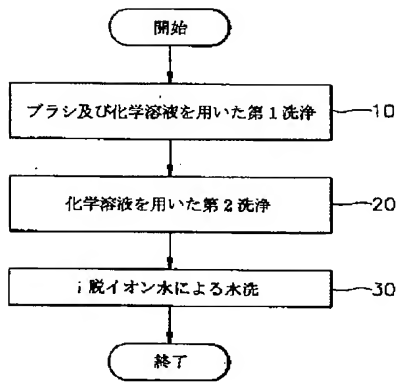
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の望ましい実施例によるウェーハ洗浄方法を説明するためのフローチャートである。

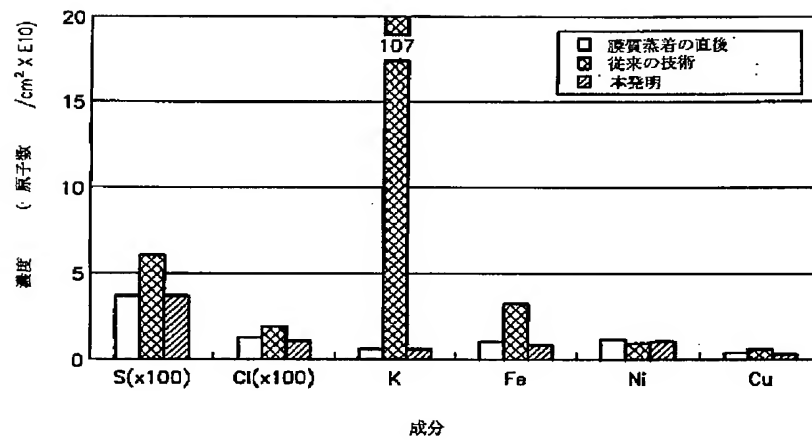
【図2】本発明によるウェーハ洗浄方法と従来の洗浄方法を経た各ウェーハ上に残留する汚染物を各成分別に分析した結果を示すグラフである。

【図3】CMP工程を経たウェーハに対して色々な洗浄方法を経た後各々の洗浄条件に対する洗浄効率を評価したグラフである。

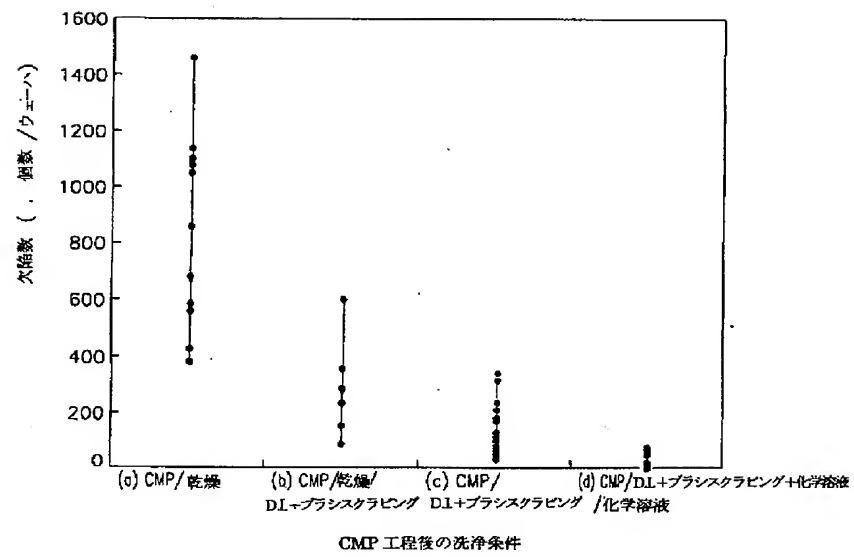
【図1】



【図2】



【図3】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-270403

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

(21)Application number : 10-037275

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 19.02.1998

(72)Inventor : KIN SEITOKU
SONG CHANG-YONG
KO YOUSEN

(30)Priority

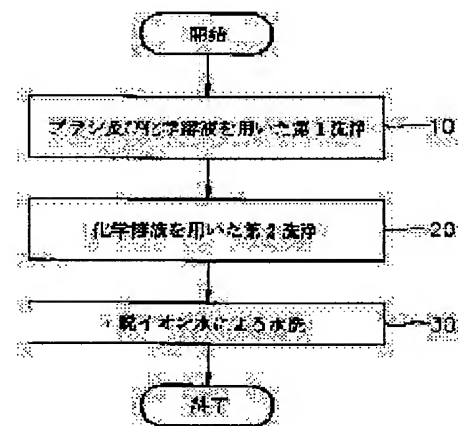
Priority number : 97 9709548 Priority date : 20.03.1997 Priority country : KR

(54) METHOD OF CLEANING WAFER, UTILIZING CHEMICAL AND PHYSICAL TREATMENTS AT ONCE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively remove contaminants remaining on a wafer after the CMP process by applying a chemical soln. during the scrubbing step using brushes.

SOLUTION: The method comprises step 10 of feeding a deionized water and first chemical soln. from a brush station having wafer cleaning brushes and firstly cleaning the wafer surface in the scrubbing step using the brushed at the same time, step 20 of secondly cleaning the wafer surface using a second chemical soln. in a station continuously coupled with the brush station, and step 30 of washing the secondly cleaned wafer with the deionized water, thereby removing the chemical solns. and fine contaminants remaining on the wafer. The wafer is then dried by e.g. the spin drying to end the wafer cleaning step after the CMP step.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

[0024] The graph of drawing 2 shows excelling in contamination removal capacity far compared with the conventional approach, in applying the washing approach by this invention.

[0025] Drawing 3 is the graph by which the washing effectiveness over each washing conditions was evaluated, after passing through the various washing approaches to the wafer which passed through the CMP process. When [a] it passes only through an after [a CMP process] wafer desiccation process as washing conditions When [b] the after [a CMP process] wafer was dried and brush scrubbing is applied with supply of deionized water (D. I.) When [c] brush scrubbing is applied with supply of immediately after [a CMP process] deionized water And the chemical solution is added to applying brush scrubbing with supply of deionized water in the 1st washing phase of after a CMP process by the washing approach of this invention, and coincidence. When the chemical solution was again added in the 2nd washing phase and a wafer was washed, the number of the defects by the contamination which consists of the CMP residue to each of d was measured and shown.

[0026] The wafer washing approach by this invention is compared with the conventional approach so that the result of drawing 3 may show. The washing effectiveness is not only far high, but Usually, when considering that the tolerance of the minimum number of defects of extent which does not cause a problem in going on a consecutiveness process after a CMP process on a target is about 100 per wafer, Since the number of defects on a wafer is 100 or less per each wafer according to the washing approach by this invention, also when going on the consecutiveness process after going on a CMP process, it turns out that there is no fear of causing the problem by the contamination on a wafer.

[0027]

[Effect of the Invention] As mentioned above, in order to remove the contamination which remains on the wafer after the CMP process according to this invention, when going on the scrubbing process which used the brush, the contamination elimination factor on a wafer can increase the chemical solution from a brush station notably by applying to coincidence. Therefore, the washing effectiveness for removing the CMP process residue which remains on the wafer after the CMP process can improve notably, and before going on the consecutiveness process after this washing process, it is not necessary to add another washing process.

[0028] As mentioned above, although the desirable example was given and this invention was explained to the detail, this invention can perform various deformation by those who have the knowledge usual in the fields for the time being within the limits of the technical thought of said not only example but this invention.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a flow chart for explaining the wafer washing approach by the desirable example of this invention.

[Drawing 2] It is the graph which shows the result of having analyzed the contamination which remains on each wafer which passed through the wafer washing approach by this invention, and the conventional washing approach according to each component.

[Drawing 3] After passing through the various washing approaches to the wafer which passed through the CMP process, it is the graph by which the washing effectiveness over each washing conditions was evaluated.
